

IMAGE PREDICTION CODING METHOD

Publication number: JP8172631

Publication date: 1996-07-02

Inventor: BUN CHIYUN SEN

Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

Classification:

- international: H04N7/32; G06T9/00; H03M7/36; H04N7/32; G06T9/00; H03M7/36; (IPC1-7): H04N7/32; H03M7/36

- European: G06T9/00P

Application number: JP19940316623 19941220

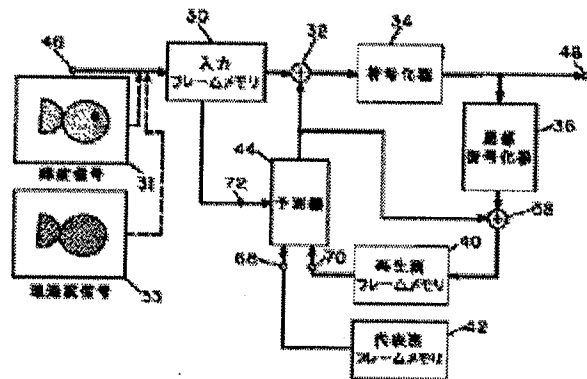
Priority number(s): JP19940316623 19941220

Report a data error here

Abstract of JP8172631

PURPOSE: To prevent deterioration in a predicted image when a large deformation or a large luminance change takes place in an object in the low bit rate image coding.

CONSTITUTION: An image series comprising a luminance signal 321 representing a picture element value and a transmission signal 33 representing a transparent state of the picture element is received and stored in an input frame memory 30. A representative image is stored in a representative image frame memory 42. A prediction device 44 predicts an image being a coding object from the representative image representing the image signal to form a 1st predicted image, predicts an image being a coding object from the image displayed early timewise from the image of the coding object to form a 2nd predicted image, obtains a weight mean of the luminance signal and the transmission signal corresponding to the 1st predicted image and the 2nd predicted image respectively to form a 3rd predicted image. An optimum predicted image is selected among the 1st to 3rd predicted images and the selected image is given to an adder 32. A coder 34 encodes the image from the adder 32.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-172631

(43)公開日 平成8年(1996)7月2日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

片内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 N 7/32

H 0 3 M 7/36

9382-5K

H 0 4 N 7/ 137

Z

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平6-316623

(22)出願日 平成6年(1994)12月20日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 ブン チュン セン

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

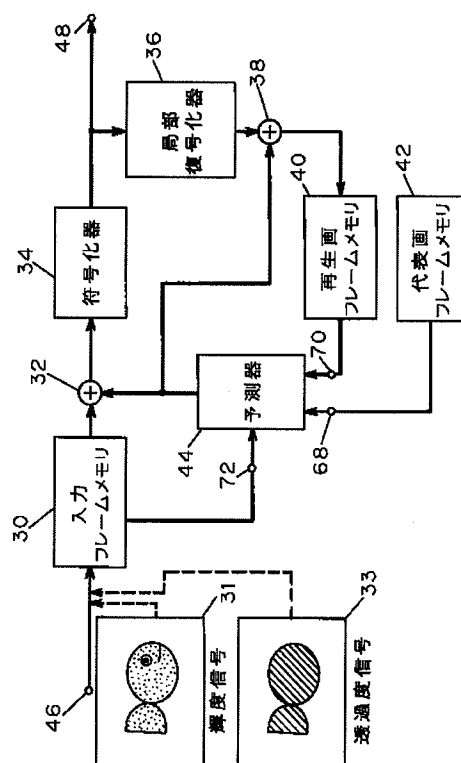
(74)代理人 弁理士 小鍛治 明 (外2名)

(54)【発明の名称】 画像予測符号化方法

(57)【要約】

【目的】 低ビットレート画像符号化において、物体に大きな変形または大きな輝度変化が生じる場合の予測画像の劣化を防ぐ。

【構成】 画素値を表す輝度信号31と画素値の透過状態を表す透過度信号33とから構成される画像系列を入力して入力フレームメモリ30に記憶する。代表画像を代表画フレームメモリ42に格納しておく。予測器44は、画像系列を代表する上記代表画像から符号化対象となる画像を予測して第一の予測画像を、また符号化対象となる画像より時間的に前に表示される画像から符号化対象となる画像を予測して第二の予測画像を、さらに、第一の予測画像と第二の予測画像とから、対応する輝度信号及び透過信号の重みつき平均をそれぞれ求めて第三の予測画像を生成し、これら第一から第三の予測画像の中から最適な予測画像を選択して加算器32へ出力し、この値に対して符号化器34にて符号化する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】画素値を表す輝度信号と前記画素値の透過状態を表す透過度信号とから構成される画像系列に対し、符号化対象となる画像の透過度信号によって特定された符号化すべき全領域について、

前記画像系列を代表する少なくとも一つの代表画像から前記符号化対象となる画像を予測して、第一の予測画像を生成し、

前記符号化対象となる画像より時間的に前に表示される画像から前記符号化対象となる画像を予測して、第二の予測画像を生成し、

前記第一と第二の予測画像から、前記符号化対象となる画像に誤差の小さい方を最適予測画像として選択することを特徴とする画像予測符号化方法。

【請求項2】前記第一と第二の予測画像を重み付けによって平均化して、第三の予測画像を生成し、前記第一、第二と第三の予測画像から、前記符号化対象となる画像に誤差の小さい方を最適予測画像として選択することを特徴とする請求項1記載の画像予測符号化方法。

【請求項3】画素値を表す輝度信号と前記画素値の透過状態を表す透過度信号とから構成される画像系列に対し、符号化対象となる画像の透過度信号によって特定された符号化すべき全領域について、

前記画像系列を代表する少なくとも一つの代表画像から前記符号化対象となる画像を予測して、第一の予測画像を生成し、

前記符号化対象となる画像より時間的に後に表示される画像から前記符号化対象となる画像を予測して、第二の予測画像を生成し、

前記第一と第二の予測画像から、前記符号化対象となる画像に誤差の小さい方を最適予測画像として選択することを特徴とする画像予測符号化方法。

【請求項4】前記第一と第二の予測画像を重み付けによって平均化して、第三の予測画像を生成し、前記第一、第二と第三の予測画像から、前記符号化対象となる画像に誤差の小さい方を最適予測画像として選択することを特徴とする請求項3記載の画像予測符号化方法。

【請求項5】画素値を表す輝度信号と前記画素値の透過状態を表す透過度信号とから構成される画像系列に対し、符号化対象となる画像の透過度信号によって特定された符号化すべき全領域について、

前記画像系列を代表する少なくとも一つの代表画像から前記符号化対象となる画像を予測して、第一の予測画像を生成し、

前記符号化対象となる画像より時間的に前に表示される画像から前記符号化対象となる画像を予測して、第二の予測画像を生成し、

前記符号化対象となる画像より時間的に後に表示される画像から前記符号化対象となる画像を予測して、第三の予測画像を生成し、

前記第一、第二と第三の予測画像から、前記符号化対象となる画像に誤差の小さい方を最適予測画像として選択することを特徴とする画像予測符号化方法。

【請求項6】前記第二と第三の予測画像を重み付けによって平均化して、第四の予測画像を生成し、前記第一、第二、第三と第四の予測画像から、前記符号化対象となる画像に誤差の小さい方を最適予測画像として選択することを特徴とする請求項5記載の画像予測符号化方法。

【請求項7】最適予測画像を複数の予測小領域に分割し、符号化対象となる画像を複数の対象小領域に分割し、少なくとも一つの符号化すべきでない画素値が含まれる対象小領域と対応する予測小領域に対し、前記予測小領域に含まれる符号化すべき画素値を所定の関数で演算し、前記演算値を前記対象小領域と予測領域に含まれる符号化すべきでない画素に代入してから、前記対象小領域と前記予測小領域の差分を求め符号化することを特徴とする請求項1から6のいずれかに記載の画像予測符号化方法。

【請求項8】画素値を表す輝度信号と前記画素値の透過状態を表す透過度信号とから構成される画像系列に対し、符号化対象となる画像の透過度信号によって特定された符号化すべき全領域を複数の対象小領域に分割し、前記画像系列を代表する少なくとも一つの代表画像から前記対象小領域を予測して、第一の予測小領域を生成し、

前記符号化対象となる画像より時間的に前に表示される画像から前記対象小領域を予測して、第二の予測小領域を生成し、

前記第一と第二の予測小領域から、前記対象小領域に誤差の小さい方を最適予測小領域として選択することを特徴とする画像予測符号化方法。

【請求項9】前記第一と第二の予測小領域を重み付けによって平均化して、第三の予測小領域を生成し、前記第一、第二と第三の予測小領域から、前記対象小領域に誤差の小さい方を最適予測小領域として選択することを特徴とする請求項8記載の画像予測符号化方法。

【請求項10】画素値を表す輝度信号と前記画素値の透過状態を表す透過度信号とから構成される画像系列に対し、符号化対象となる画像の透過度信号によって特定された符号化すべき全領域を複数の対象小領域に分割し、

前記画像系列を代表する少なくとも一つの代表画像から前記対象小領域を予測して、第一の予測小領域を生成し、

前記符号化対象となる画像より時間的に後に表示される画像から前記対象小領域を予測して、第二の予測小領域を生成し、

前記第一と第二の予測小領域から、前記対象小領域に誤差の小さい方を最適予測小領域として選択することを特徴とする画像予測符号化方法。

【請求項11】前記第一と第二の予測小領域を重み付け

によって平均化して、第三の予測小領域を生成し、前記第一、第二と第三の予測小領域から、前記対象小領域に誤差の小さい方を最適予測小領域として選択することを特徴とする請求項10記載の画像予測符号化方法。

【請求項12】画素値を表す輝度信号と前記画素値の透過状態を表す透過度信号とから構成される画像系列に対し、符号化対象となる画像の透過度信号によって特定された符号化すべき全領域を複数の対象小領域に分割し、前記画像系列を代表する少なくとも一つの代表画像から前記対象小領域を予測して、第一の予測小領域を生成し、

前記符号化対象となる画像より時間的に前に表示される画像から前記対象小領域を予測して、第二の予測小領域を生成し、

前記符号化対象となる画像より時間的に後に表示される画像から前記対象小領域を予測して、第三の予測小領域を生成し、

前記第一、第二と第三の予測小領域から、前記対象小領域に誤差の小さい方を最適予測小領域として選択することを特徴とする画像予測符号化方法。

【請求項13】前記第二と第三の予測小領域を重み付けによって平均化して、第四の予測小領域を生成し、前記第一、第二、第三と第四の予測小領域から、前記対象小領域に誤差の小さい方を最適予測小領域として選択することを特徴とする請求項12記載の画像予測符号化方法。

【請求項14】少なくとも一つの符号化すべきでない画素値が含まれる前記対象小領域と対応する前記最適予測小領域に対し、前記最適予測小領域に含まれる符号化すべき画素値を所定の関数で演算し、前記演算値を前記対象小領域と最適予測小領域に含まれる符号化すべきでない画素値に代入してから、前記対象小領域と前記最適予測小領域の差分を求め符号化することを特徴とする請求項8から13のいずれかに記載の画像予測符号化方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、デジタル画像データを蓄積もしくは伝送するための予測符号化方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】ワンとエデルソン (J. Wang and E. Adelson) により、動画像を効率的に伝送記録することを目的として、動画像を物体ごとに異なるレイヤーに分解して符号化する方式が提案されており、次の文献 J. Wang and E. Adelson, "Layered Representation for Image Sequence Coding", Proc. IEEE Int. Conf. Acoustic Speech Signal Processing, 1993, pp.V221~V224; J. Wang and E. Adelson, "Layered Representation for Motion Analysis", Proc. Computer Vision and Pattern Recognition, pp. 361-366, 1993. に開示されている。

【0003】この方式を以下に簡単に説明する。木、建物と空から構成される画像で、木が最も手前にあり、木の後ろに建物があり、空が背景となっている例について説明する。カメラが移動すると、木の背景にある建物と空が木によって隠されたりすることがある。ワンらはこの一連の動画像を解析し、木と建物と空を抽出し、三つのレイヤーに分離し、それぞれのレイヤーを圧縮符号化する手法を提案している。この手法によれば、圧縮効率を向上するために、各レイヤーに対しそれぞれ代表となる画像 (木、建物、空) を定める。代表画像は一連の画像系列のすべてのフレームに最も近いものが用いられる。

【0004】ワンらは次の方法で上記代表画像を求めている。まず一枚の基準画像を定め、その他の画像がこの基準画像からどれくらい変位変形したかを示すパラメータを検出し、次に検出された変位変形パラメータを用いて画像を変形変位させ、基準画像にフィッティングする。すなわち、フィッティングしたすべての物体は空間的に同じ位置で同じ形をするわけである。最後にフィッティングしたすべての画像にメディアンフィルタをかけて中央値を選び代表画像を形成する。

【0005】代表画像は予め圧縮符号化し、再生した代表画像から変位や変形により各フレームにおける物体を近似する。具体的にはアフィン変換が用いられる。アフィン変換は六つのパラメータからなるので、一つのレイヤーにある物体が六つのパラメータで近似されるので、ビット数が少なく非常に高い圧縮率を実現することができる。復号化部では各フレームに対応するレイヤーを再生して、各レイヤーの物体を決まった順番に重ねて画像を合成し表示する。なお、各フレームの物体をどれぐらいの割合で重ね合わせるかを示す透過度信号が必要で、それも一緒に符号化し伝送もしくは記録する。

【0006】一方、国際標準化組織のMPEG1またはMPEG2規格のような画像系列の相互参照による動き補償予測方法がある。これを図7に示す。例えば、フレーム214はその前のフレーム212から予測する。またフレーム220のように二フレーム前のフレーム216から予測する場合もある。さらに、フレーム218のようにその前にあるフレーム216とその後にあるフレーム220からの予測方法もあり、フレーム216とフレーム220の平均でフレーム218を予測する場合もある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上述したような代表画像を用いて物体を近似する方法では、物体に大きな変形または大きな輝度変化が生じる場合には誤差が大きくなり近似が悪くなる。一方、MPEG1/MPEG2規格の相互参照による動き補償予測では、誤差が蓄積し、時間経過とともに予測誤差が大きくなり画質の低下につながる。これを軽減するために、予測を伴わな

いフレーム内符号化を高いビット数のもとで行うことにより誤差の蓄積を防ぐ方法がとられているが、フレーム内符号化は高いビット数を要するために低ビットレートでの伝送や記録には適切ではない。

【0008】また、予測画像と対象画像の輪郭部が不一致となる場合が多く、輪郭部の不一致によって差分値が増大し、効率的に輪郭部を符号化できない。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記の問題点を解決するために、本発明の画像予測符号化方法は、符号化対象となる画像に対し、少なくとも一つの代表画像と、符号化対象となる画像より時間的に前または後に表示される画像とから、所定の変換方法のもとで変換し予測画像を形成し、符号化対象となる画像に最も誤差の小さい予測画像を最適予測画像として用いる。

【0010】また、複数の予測画像を平均化することにより形成される新たな予測画像を候補に加えて、符号化対象となる画像に最も誤差の小さい予測画像を最適予測画像として用いる。

【0011】さらに、最適予測画像を複数の予測小領域に、符号化対象となる画像を複数の対象小領域に分割し、少なくとも一つの符号化すべきでない画素値が含まれる対象小領域と対応する予測小領域に対し、予測小領域に含まれる符号化すべき画素値を所定の関数で演算し、その演算値を対象小領域と予測領域に含まれる符号化すべきでない画素値に代入してから、対象小領域と予測小領域の差分を求め符号化する。

【0012】

【作用】本発明は、少なくとも一つの代表画像と符号化対象となる画像より時間的に前または後に表示される画像とを適応的に選択することにより、物体に大きな変形または大きな輝度変化が生じる場合における近似の劣化を防ぐとともに、時間経過とともに予測誤差の蓄積を軽減することができる。また、予測を伴わないフレーム内符号化フレームを定期的に挿入する必要があるために低ビットレートでの伝送や記録が可能になる。さらに、二つの予測画像を平均化することにより予測画像内に含まれる歪み信号も平均化され、歪みが軽減できる。

【0013】また、最適予測画像と符号化対象となる画像とをそれぞれ複数の予測小領域と対象小領域に分割して対応する予測小領域と対象小領域の差分を求める前に、少なくとも一つの符号化すべきでない画素値が含まれる対象小領域と対応する予測小領域に対し、予測小領域に含まれる符号化すべき画素値を所定の関数で演算して、その演算値を対象小領域と予測領域に含まれる符号化すべきでない画素値に代入することにより差分値が小さくなり符号化ビット数を削減することができる。

【0014】

【実施例】以下、本発明を具体的な実施例を用いて説明する。

【0015】本発明の入力画像としては、画素値を表す輝度信号とそれぞれの画素値の透過状態を表す透過度信号とから構成されている。輝度信号のほかに色差信号が含まれる場合も同じである。透過度信号は複数の画像を合成するときに、各画像の画素値をどれぐらいの割合で合成するかを表す信号である。透過度0%は、不透明な物体が存在し背景が見えない状態であり、画素値は符号化すべきものである。透過度100%は、物体が存在せず背景がそのまま見える状態であり、画素値は符号化する必要がないものである。中間レベル値が現れるのは、ガラス等の半透明な物体が存在する場合と物体の境界部分である。図1には輝度信号31と透過度信号33の例が示されている。以下では、特に断らない限り、画像は輝度信号と透過度信号とから構成し、画素値は輝度信号の値を意味する。

【0016】請求項1から請求項6の画像予測符号化方法に係る実施例のブロック図を図1から図3に示し、また、本発明の画像予測符号化方法に係る実施例の模式図を図4に示す。

【0017】図1に示すように、まず、輝度信号31と透過度信号33とが端子46から入力され、これらの信号を入力フレームメモリ30に格納する。入力フレームメモリ30に入力された輝度信号と透過度信号は予測器44に入力され、これらの信号をもとに予測器44では、再生画フレームメモリ40に格納されている再生した画像と、代表画フレームメモリ42に格納されている代表画像とから最適な予測画像を生成する。次に、入力フレームメモリ30から出力される入力画像と予測器44から出力される予測画像とから加算器32にて差分画像を求め、この画像を符号化器34にて符号化する。符号化器34では、差分画像をブロック化し、各ブロックについて離散コサイン変換(DCT)やその他の直交変換で変換し、量子化する。符号化器34の出力は端子48から出力されると同時に、一方では局部復号化器36にて逆量子化し、逆DCTを施す。この逆変換した差分画像は加算器38にて、予測器44からの予測画像に加算されて再生画像を生成し、再生画フレームメモリ40に格納する。ここでは、輝度信号だけでなく、透過度信号も符号化することに注意されたい。本実施例では、透過度信号は輝度信号と同じようにDCT変換するが、異なる変換方法で変換してもよい。なお、符号化器34ではDCTではなく、ウェーブレット変換やベクトル量子化を行ってもよい。但し、局部復号化器36は対応する逆変換を行わなければならない。

【0018】代表画像は一連の画像系列のすべてのフレームに最も近いものを用いる。一つの画像系列に対し、複数の代表画像を設けてもよい。また、従来技術のところで説明したワンラと同じ方法で代表画像を求めてもよい。代表画像も輝度信号と透過度信号を有しており、予め圧縮符号化して伝送しておき、再生した代表画像を代

表画フレームメモリ42に格納しておく。また、代表画像は完全な画像からなる必要性はなく、画像の中に一部（例えば、耳、目、口）から構成してもよい。また、代表画像を伝送しなくても、予め受信部に格納しておいてもよい。

【0019】以下、図2と図4を用いて予測器44の動作を説明する。まず、図4に示したフレーム14を予測する場合を考える（請求項1に対応）。フレーム14が符号化対象となる画像、フレーム10が代表画像、フレーム12がフレーム14より時間的に前に表示される画像である。これらの画像を図2の予測器に入力する。すなわち、符号化対象となる画像であるフレーム14（輝度信号と透過度信号）を端子72に、代表画像10を端子68に、再生画像であるフレーム12を端子70に入力する。フレーム12は図1の再生画フレームメモリ40に格納してある伸張再生したものである。

【0020】対象画像（フレーム14）と代表画像10は変形・変位計算器50に入力される。変形・変位計算器50では、代表画像が対象画像を最も近似できる変形・変位パラメータを求める。好ましくはアフィン変換を用いて変形・変位パラメータを求めるが、二次の項を含む変換を用いてもよい。アフィン変換については公知であるが、例えば上述したワンらの文献に開示されている。変形・変位計算器50で求められたアフィン係数は、代表画像とともに、予測画像生成器52に入力され、アフィン変換変換により第一の予測画像（輝度信号と透過度信号）を生成する。この第一の予測画像と対象画像は誤差計算器54に入力され、符号化すべき画素値のみに対し第一の二乗誤差の和を求め、比較器66に出力する。

【0021】同じように、再生画像（フレーム12）と対象画像（フレーム14）から変形・変位計算器56にてアフィン係数を求め、予測画像生成器58にて第二の予測画像を生成し、誤差計算器60にて第二の二乗誤差の和を求め、比較器66に出力する。比較器66では第一と第二の二乗誤差の和を比較して、小さい方に対応する予測画像を出力するようにスイッチ76を制御する。すなわち、例えば第一予測画像の誤差が小さい場合にはスイッチ76が端子82に接続し、第一予測画像を端子74に出力する。

【0022】さらに、第一の予測画像と第二の予測画像とは平均化器62に入力され、対応する輝度信号及び透過信号の重みつき平均をそれぞれ求め、第三の予測画像を生成する。誤差計算器64にてこの第三の予測画像と対象画像とから第三の二乗誤差の和を計算し、比較器66に出力する。比較器66では、第一、第二と第三の二乗誤差の和を比較して、小さい方に対応する予測画像を出力するようにスイッチ76を制御する（請求項2に対応）。なお、誤差計算器では二乗誤差の和を求めたが、誤差の絶対値の和を求めてもよい。

【0023】次に図4に示したフレーム18を予測する場合を考える（請求項3に対応）。フレーム18が符号化対象となる画像、フレーム10が代表画像、フレーム20がフレーム18より時間的に後に表示される画像である。これらの画像を図2の予測器に入力する。すなわち、符号化対象画像であるフレーム18（輝度信号と透過度信号）を端子72に、代表画像10を端子68に、再生画像であるフレーム20を端子70に入力する。フレーム20は図1の再生画フレームメモリ40に格納してある伸張再生したものであり、上述の方法でフレーム16と代表画像10から適応的に予測画像を選択し圧縮符号化したものである。

【0024】上述と同じように、対象画像と代表画像とから、変形・変位計算器50と予測画像生成器52を経由して、第一の予測画像（輝度信号と透過度信号）が生成される。この第一の予測画像と対象画像とが誤差計算器54に入力され、符号化すべき画素値のみに対し第一の二乗誤差の和を求め、比較器66に出力する。同じように、フレーム20と対象画像とから、変形・変位計算器56と予測画像生成器58を経由して、第二の予測画像が生成され、誤差計算器60にて第二の二乗誤差の和を求め、比較器66に出力する。比較器66は、上記第一と第二の二乗誤差の和を比較して、小さい方に対応する予測画像を出力するようにスイッチ76を制御する。すなわち、例えば第一予測画像の誤差が小さい場合にはスイッチ76が端子82に接続し、第一予測画像を端子74に出力する。

【0025】さらに、第一の予測画像と第二の予測画像とは平均化器62に入力され、対応する輝度信号及び透過信号の重みつき平均をそれぞれ求め、第三の予測画像を生成する。第三の予測画像と対象画像とから第三の二乗誤差の和を誤差計算器64にて計算し、比較器66に出力する。比較器66は、上記第一、第二と第三の二乗誤差の和を比較して、小さい方に対応する予測画像を出力するようにスイッチ76を制御する（請求項4に対応）。なお、誤差計算器では二乗誤差の和を求めたが、誤差の絶対値の和を求めてもよい。

【0026】次に、図4に示したフレーム22を予測する場合を考える（請求項5に対応）。フレーム22が符号化対象となる画像、フレーム10が代表画像、フレーム20がフレーム22より時間的に前に表示される画像、フレーム24がフレーム22より時間的に後に表示される画像である。これらの画像を図3の予測器44に入力される。すなわち、フレーム22（輝度信号と透過度信号）を端子72に、代表画像10を端子68に、フレーム20を端子70に、フレーム24を端子86に入力する。フレーム20は、フレーム16とフレーム10から適応的に予測画像を選択し圧縮符号化し再生されたもので、フレーム24はフレーム20とフレーム10から適応的に予測画像を選択し圧縮符号化し再生されたも

のである。上述と同じように、対象画像と代表画像とから、変形・変位計算器50と予測画像生成器52を経由して、第一の予測画像（輝度信号と透過度信号）が生成される。この第一の予測画像と対象画像は誤差計算器54に入力され、符号化すべき画素値のみに対し第一の二乗誤差の和を求め、比較器66に出力する。同じように、フレーム20と対象画像とから、変形・変位計算器56と予測画像生成器58を経由して、第二の予測画像を生成し、誤差計算器60にて第二の二乗誤差の和を求め、比較器66に出力する。さらに、フレーム24と対象画像とから、変形・変位計算器88と予測画像生成器90を経由して、第三の予測画像を生成し、誤差計算器92にて第三の二乗誤差の和を求め、比較器66に出力する。比較器66は、上記第一、第二と第三の二乗誤差の和を比較して、小さい方に対応する予測画像を出力するようにスイッチ76を制御する。

【0027】さらに、第二の予測画像と第三の予測画像とは平均化器62に入力され、対応する輝度信号及び透過度信号の重みつき平均を求め、第四の予測画像を生成する。誤差計算器64にて第四の予測画像と対象画像とから第四の二乗誤差の和を計算し、比較器66に出力する。比較器66は、上記第一、第二、第三と第四の二乗誤差の和を比較して、小さい方に対応する予測画像を出力するようにスイッチ76を制御する（請求項6に対応）。なお、誤差計算器では二乗誤差の和を求めたが、誤差の絶対値の和を求めてもよい。

【0028】次に、図5と図6とを用いて請求項7に対応する実施例を説明する。図5は図1の符号化装置と殆ど同じであるが、加算器32の入力側が異なるだけである。すなわち、加算器32にて差分を求める前に、ブ

ロック化と画素代入の操作が組み込まれている。

【0029】まず、入力フレームメモリ30の出力（輝度信号と透過度信号）は、ブロック化器41にて小さい領域に分割される。ここでは4×4の画素からなるブロックに分割するものとするが、これに限るものではない。また、予測器44の出力（輝度信号と透過度信号）もブロック化器35にて4×4のブロックに分割される。ブロック化器35の出力は輝度信号のブロックと透過度信号のブロックからなる。この輝度信号のブロックと透過度信号のブロックは画素値生成器37に入力される。画素値生成器37では、透過度が100%以外の画素（符号化すべき画素に対応、すなわち透過度信号33の黒い部分に対応）を所定の関数で演算し、代入画素値を生成する。ここでは透過度が100%以外のすべての画素の平均値を用いるが、これに限るものではない。この代入画素値は画素代入器39と43に入力され、代入画素値を透過度が100%の（輝度信号の）画素値に代入し、画素代入器39と43から出力された輝度信号のブロックを加算器32にて差分信号を求める。透過度信号のブロックの値は代入されずに差分信号を求める。

【0030】図6（a）から（c）は一つの数値例を示している。図6（a）は透過度信号のブロックを示す。ブロック110はブロック化器41の出力で、ブロック112はブロック化器35の出力である。ブロック110とブロック112において、値が1の画素は符号化すべきでない画素値（透過度100%）を示す。透過度の情報を保存するためにブロック110と112とをそのまま差分をとり、ブロック114を生成し、符号化器34に送る。一方、図6（b）は輝度信号のブロックを示す。ブロック116はブロック化器41の出力で、ブロック118はブロック化器35の出力である。この二つのブロックをそのまま差分をとるとブロック120が得られる。符号化すべき画素の輪郭部は一致していないためにブロック120には大きな差分値が生じる。本発明によれば、ブロック112とブロック118を画素値生成器37に入力し、ブロック112にて値がゼロに対応するブロック118の画素値の平均値を求める。この数値例では平均値は48である。代入画素値48を画素代入器43と39に入力し、透過度信号の値が1に対応する画素に数値48を代入したものがそれぞれブロック122と124である。この二つのブロックの差分を求めるとブロック126が得られ、ブロック120と比べて差分値が小さいことがわかる。ブロック120のかわりにブロック126を符号化器34に入力し、符号化すると所要ビット数が少なくなる。再生側では透過度の情報に基づいて、代入した画素値をもとに戻すことができる。

【0031】請求項8から14に対応する実施例について以下に説明する。上述した実施例は画像の全領域に対し、予測画像を適応的に選択し符号化した。本実施例においては、画像の全領域のかわりに、符号化すべき領域を複数の小領域に分割し、各小領域に対し最適な予測小領域を適応的に選択し符号化するものである。小領域は16×16もしくは8×8のブロックが好ましいが、任意の大きさや形の領域に分割してもよい。本実施例を適用し得るブロック図は図5と同じであるが、端子72の前にブロック化器を挿入し、入力画像をブロックに分割してから入力する必要がある。予測器44は図2または図3と同じであるが、この場合アフィン係数は各ブロックについて求める必要がある。なお、回転などの変換を中止し、単なる平行移動による動き検出と動き補償で置き換えてもよい。請求項8の実施例は請求項1の実施例に、請求項9の実施例は請求項2の実施例に、請求項10の実施例は請求項3の実施例に、請求項11の実施例は請求項4の実施例に、請求項12の実施例は請求項5の実施例に、請求項13の実施例は請求項6の実施例に、請求項14の実施例は請求項7の実施例に対応し、ブロック単位での予測以外は全く同じであるため、その詳細な説明は省略する。

【0032】

【発明の効果】以上の説明より明らかなように、本発明の画像予測符号化方法によれば、少なくとも一つの代表画像と、符号化対象画像により時間的に前または後に表示される画像とを適応的に選択することにより、物体に大きな変形または大きな輝度変化が生じる場合においても、その近似の劣化を防ぐとともに、時間経過とともに予測誤差の蓄積を軽減することができる。また、予測を伴わないフレーム内符号化フレームを定期的に挿入する必要がないため、低ビットレートでの伝送や記録が可能になる。さらに、二つの予測画像を平均化することにより、予測画像内に含まれる歪み信号も平均化され、歪みが軽減できる。

【0033】また、最適予測画像と符号化対象となる画像とをそれぞれ複数の予測小領域と対象小領域に分割して、対応する予測小領域と対象小領域の差分を求める前に、少なくとも一つの符号化すべきでない画素値が含まれる対象小領域と対応する予測小領域に対し、予測小領域に含まれる符号化すべき画素値を所定の関数で演算して、その演算値を対象小領域と予測領域に含まれる符号化すべきでない画素に代入することにより、差分値が小さくなり、符号化ビット数を削減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の画像符号化方法を適用可能な装置の一実施例のブロック図

【図2】本発明に係る予測器の一実施例のブロック図

【図3】本発明に係る予測器の他の実施例のブロック図

【図4】本発明の予測方法を示す模式図

【図5】本発明の画像符号化方法を適用可能な装置の他の実施例のブロック図

【図6】本発明による画素値代入による差分値低減の効果を説明するための図

10 【図7】従来例の予測方法の模式図

【符号の説明】

30 入力フレームメモリ

31 輝度信号

32 加算器

33 透過度信号

34 符号化器

36 局部復号化器

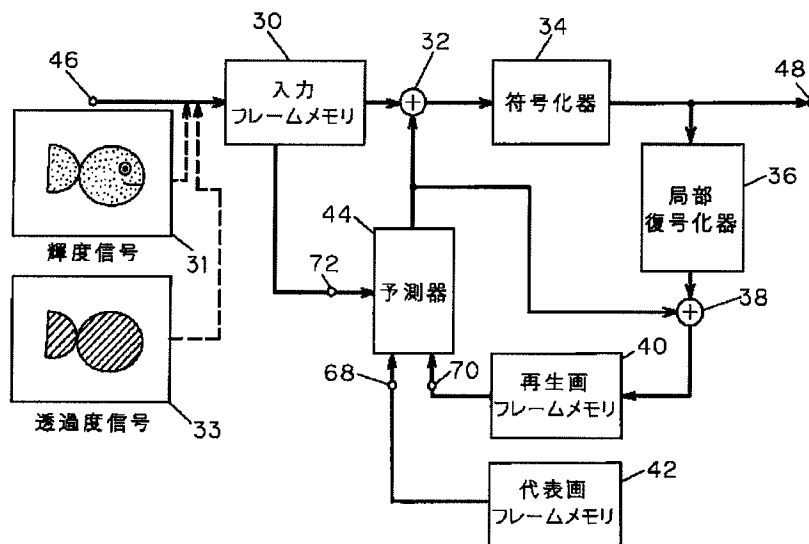
38 加算器

40 再生画フレームメモリ

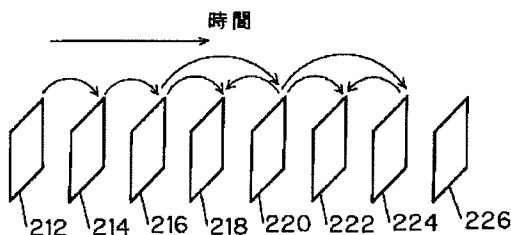
20 42 代表画フレームメモリ

44 予測器

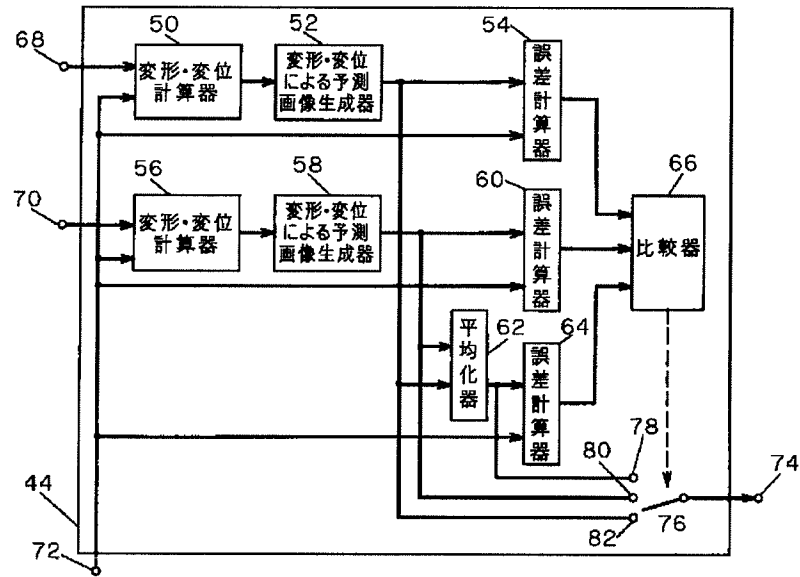
【図1】



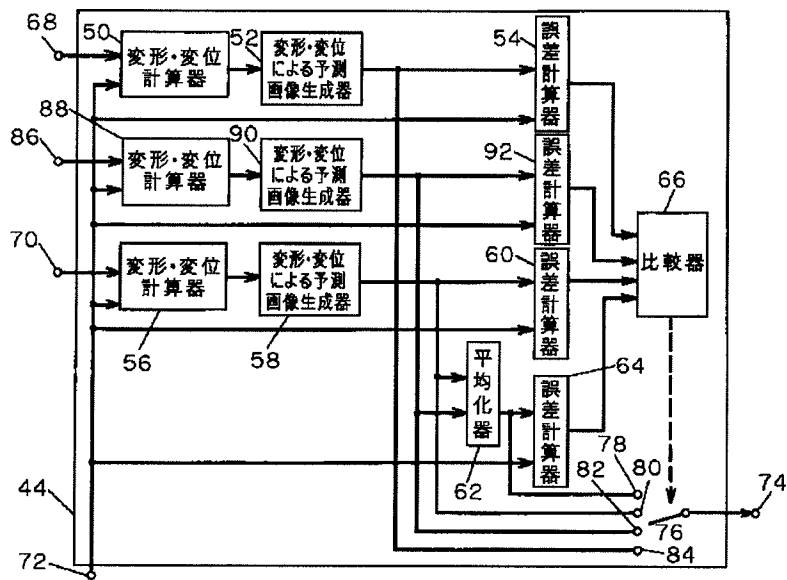
【図7】



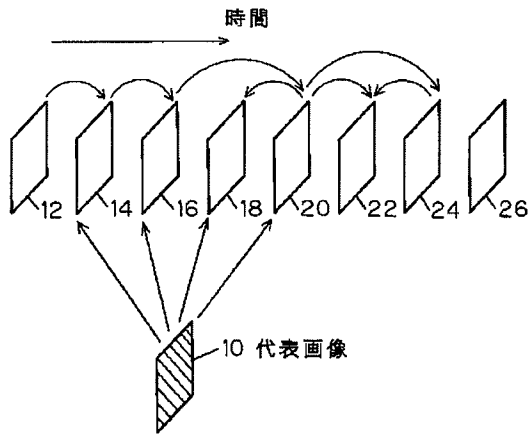
【図2】



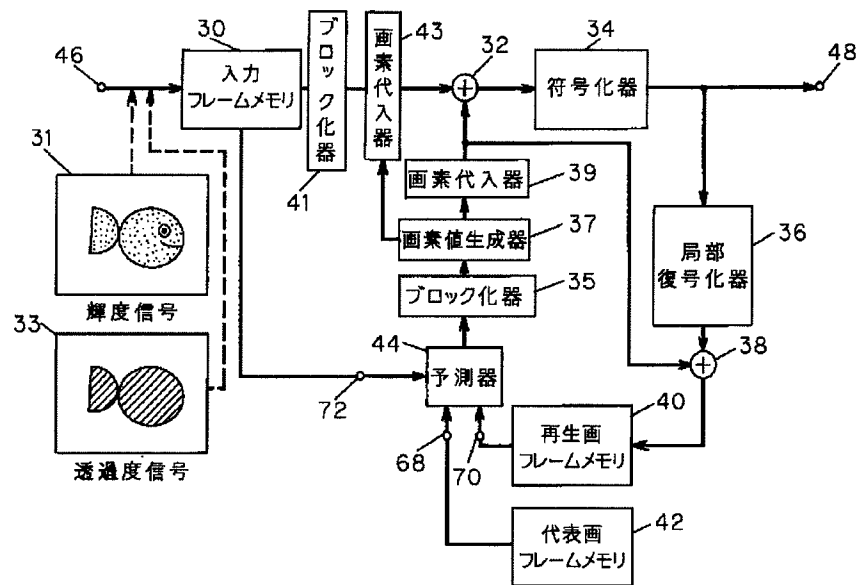
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

(a)
$$\begin{array}{c} 110 \\ \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 0 & 0 & 0 & 0 \\ \hline 0 & 0 & 0 & 1 \\ \hline 0 & 1 & 1 & 1 \\ \hline 1 & 1 & 1 & 1 \\ \hline \end{array} \end{array} - \begin{array}{c} 112 \\ \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 0 & 0 & 0 & 0 \\ \hline 0 & 0 & 0 & 0 \\ \hline 0 & 0 & 0 & 1 \\ \hline 0 & 1 & 1 & 1 \\ \hline \end{array} \end{array} = \begin{array}{c} 114 \\ \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 0 & 0 & 0 & 0 \\ \hline 0 & 0 & 0 & 1 \\ \hline 0 & 1 & 1 & 0 \\ \hline 1 & 0 & 0 & 0 \\ \hline \end{array} \end{array}$$

(b)
$$\begin{array}{c} 116 \\ \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 50 & 51 & 50 & 52 \\ \hline 48 & 48 & 50 & 0 \\ \hline 49 & 0 & 0 & 0 \\ \hline 0 & 0 & 0 & 0 \\ \hline \end{array} \end{array} - \begin{array}{c} 118 \\ \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 51 & 51 & 51 & 51 \\ \hline 48 & 48 & 48 & 48 \\ \hline 48 & 48 & 48 & 0 \\ \hline 48 & 0 & 0 & 0 \\ \hline \end{array} \end{array} = \begin{array}{c} 120 \\ \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline -1 & 0 & -1 & 1 \\ \hline 0 & 0 & 2 & 48 \\ \hline 1 & 48 & 48 & 0 \\ \hline 48 & 0 & 0 & 0 \\ \hline \end{array} \end{array}$$

(c)
$$\begin{array}{c} 122 \\ \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 50 & 51 & 50 & 52 \\ \hline 48 & 48 & 50 & 49 \\ \hline 49 & 49 & 49 & 49 \\ \hline 49 & 49 & 49 & 49 \\ \hline \end{array} \end{array} - \begin{array}{c} 124 \\ \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 51 & 51 & 51 & 51 \\ \hline 48 & 48 & 48 & 48 \\ \hline 48 & 48 & 48 & 49 \\ \hline 48 & 49 & 49 & 49 \\ \hline \end{array} \end{array} = \begin{array}{c} 126 \\ \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline -1 & 0 & -1 & 1 \\ \hline 0 & 0 & 2 & 1 \\ \hline 1 & 1 & 1 & 0 \\ \hline 1 & 0 & 0 & 0 \\ \hline \end{array} \end{array}$$